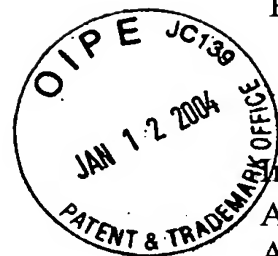


Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/604,836
Docket No. 11088-US-PA



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Lee
Application No. : 10/604,836
Filed : August 21, 2003
For : DETECTING METHOD FOR DRY ETCHING MACHINE
Examiner : Art unit: 1765

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:
091135493, filed on: 2002/12/06.

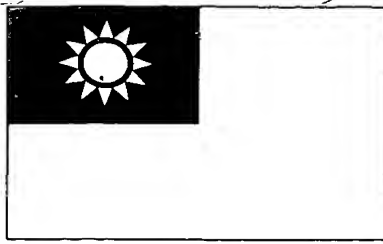
A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Jan. 8, 2004.

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 12 月 06 日
Application Date

申請案號：091135493
Application No.

申請人：華邦電子股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 7 月 18 日
Issue Date

發文字號：09220726280
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	乾式蝕刻機台偵測方法
	英 文	The detective method for the dry-etching machine
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 李世琛
	姓 名 (英文)	1. Lee, Szetsen Steven
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市士林區福志里15鄰志成街22巷1弄3號2樓
	住居所 (英 文)	1. Winbond Electronics Corporation, DE70, No. 9, Li-Hsin Road, Hsinchu, Taiwan 300
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 華邦電子股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. WINBOND ELECTRONICS CORP.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區研新三路四號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 4, Ian-hsin Third Rd., Hsinchu Science-based Industrial Park
	代表人 (中文)	1. 焦佑鈞
	代表人 (英文)	1. CHIAO, Y. C.



四、中文發明摘要 (發明名稱：乾式蝕刻機台偵測方法)

乾式蝕刻機台偵測方法

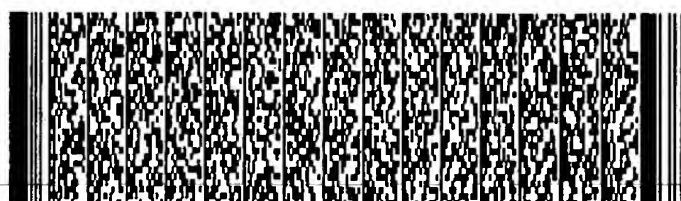
一種半導體製程之乾式蝕刻機台偵測方法。首先，將一定數量之晶圓依序進行乾式蝕刻製程，並記錄蝕刻製程中每片晶圓之 V_{pp} 值，其次，藉由數學方法將所得之數據加以處理，以避免少數變動較大數據之影響，接下來，將上述利用數學方法推知之正常製程下 V_{pp} 區間值輸入至蝕刻機台之操控系統，並與進行乾式蝕刻製程晶圓之 V_{pp} 值做比較，若 V_{pp} 值落於此區間內，則代表此製程處於正常狀況，若 V_{pp} 值落於此區間外，則蝕刻機台上之操控系統會自動停機並發出警告聲或以E-Mail和Pager形式，藉以通知機台負責人員，進行蝕刻機台與製程參數之檢測調整。

伍、(一)、本案代表圖為：第七圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

陸、英文發明摘要 (發明名稱：The detective method for the dry-etching machine)

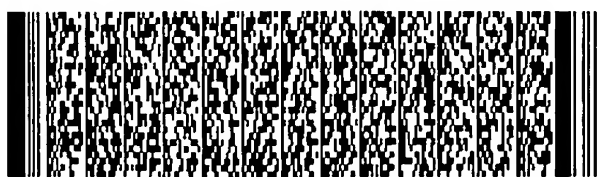
It is a detective method for the dry-etching machine under the semiconductor process. First, certain wafers were produced sequentially under the dry-etching process, and the V_{pp} value of each wafer under etching process was recorded. Next, the values were processed by the mathematics algorithm in order to eliminate some unreasonable values. Then, a range of V_{pp} values generated by



四、中文發明摘要 (發明名稱：乾式蝕刻機台偵測方法)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：The detective method for the dry-etching machine)

the above mathematics algorithm under the normal process was input into the control system of the etching machine to be compared with the Vpp value of the later produced wafer under the dry-etching process. If the Vpp value fell into this range, this process was performed normally. If the Vpp value was out of this range, the control system of the etching machine can shut down automatically



四、中文發明摘要 (發明名稱：乾式蝕刻機台偵測方法)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：The detective method for the dry-etching machine)

and send out the alarm or the information via email or pager to the operator of such machine so as to inspect and adjust the etching machine and the process parameters.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

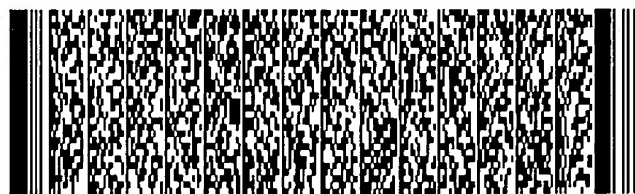
5-1 發明領域：

本發明是有關於一種半導體製程之乾式蝕刻機台偵測方法，特別是一種在晶片進行乾式電漿蝕刻製程中，能夠即時(real-time)將進行乾式電漿蝕刻製程之晶圓 V_{pp} 值與正常製程下 V_{pp} 區間值做比較，以確保晶圓良率之乾式蝕刻機台偵測方法。

5-2 發明背景：

在半導體元件結構的形成過程中，往往需要經過多道的製程才能達成，如曝光顯影、蝕刻、沈積、平坦化等，而在其中任何一道的製程出現不良狀況，又無法即時發現問題，將導致一批有問題的半成品繼續進行下一道製程，一直到做最終產品良率分析才能發現，此時往往只能報廢大量已經過測試的產品，且重新去探究製程中的哪一環節出現問題，如此一來，將造成半導體廠生產成本的大幅提高。

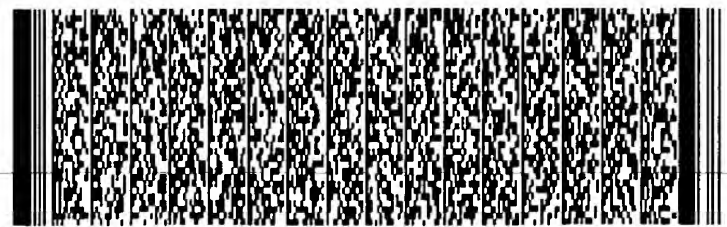
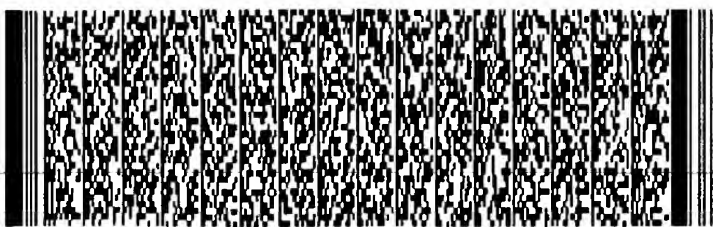
1980年代以後，當圖形尺寸小於3微米之時，電漿(乾)蝕刻就逐漸取代了濕式蝕刻而成為所有圖案化蝕刻製程所採用的技術，這是因為濕式蝕刻的等向性蝕刻輪廓無法達到這樣小之幾何圖形的製程需求。乾式蝕刻過程中



五、發明說明 (2)

離子轟擊會產生大量的熱量，因此如果沒有適當地冷卻則會提升晶圓的溫度。例如在圖案化蝕刻時，晶圓上塗佈了一層光阻薄膜以作為圖案遮蔽層，若晶圓溫度超過 150°C ，這層遮蔽層就會燒焦。此外化學蝕刻速率對於晶圓溫度也很敏感。如第一圖所示，乾蝕刻反應室100中必須配合冷卻系統，以避免光阻形成網狀結構，並且控制晶圓104的溫度和電漿108蝕刻的速率。由於蝕刻製程必須在低壓下進行，而低壓環境又不利於熱的傳導，因此通常會在晶圓背面使用加壓過的氮氣102來把熱量從晶圓104轉移到晶圓冷卻台上，為了避免晶圓在冷卻台上被來自晶圓背面的氣流吹走，我們必須具備利用靜電力可將晶圓固定在冷卻台上的靜電夾盤106 (E-chuck)。靜電夾盤在1990年代變得更加普遍，因為其能在晶圓上提供更好的溫度均勻性和蝕刻均勻性，以及較少的微粒污染。

乾式蝕刻幾乎是目前所有元件中形成接觸窗或Deep Trench、Shallow Trench的標準製程，而在蝕刻過程中，若有任何不良狀況發生，如E-chuck的品質不佳、蝕刻氣體流量的不穩定等，若能及時得知，使操作者得以停止蝕刻製程的運作，則後續製程的浪費將可加以避免。但可惜的是，上述不正常情形所造成的反應訊號變化（如壓力、溫度）往往太弱而無法在蝕刻製程中被有效偵測，例如當E-chuck (ESC)上可導熱但電性絕緣的墊層破裂，因而內部氮氣的輸送管路破裂，雖然造成冷卻晶片用的氮氣洩



五、發明說明 (3)

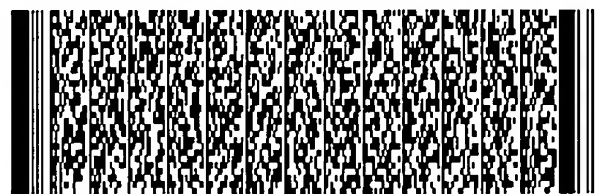
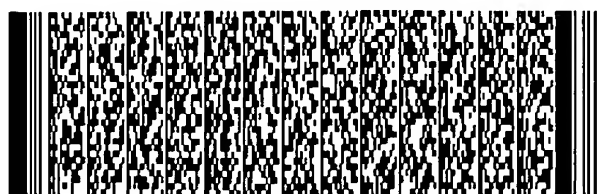
漏，但將因反應室的壓力值變化太小無法即時被壓力計偵測出，另外蝕刻機台供應商往往無法提供足夠的偵測參數來偵測蝕刻過程中的狀況，故使用者無法得以及時停止蝕刻機台的運作，以避免異常狀態之持續。是以若能在晶圓的乾式蝕刻過程中提供使用者另一種可觀測蝕刻狀況的參數，將有助於避免上述缺點的產生。

5-3 發明目的及概述：

鑒於上述之發明背景中，習知蝕刻機台無法提供足夠的偵測參數來偵測蝕刻過程中的狀況，故使用者無法得以及時停止蝕刻機台的運作，以避免異常狀態之持續的諸多缺點，本發明提供一種半導體製程之乾式蝕刻機台偵測方法，在晶片進行乾式電漿蝕刻製程中，將進行乾式電漿蝕刻製程之晶圓 V_{pp} 值與正常製程下 V_{pp} 區間值做比較，以確保晶圓良率。

本發明的一個目的，在於提供一種乾式蝕刻機台偵測方法，能夠即時(in-situ)偵測乾式蝕刻機台之狀況，避免異常製程的持續發生。

根據以上所述之目的，本發明提供了一種乾式蝕刻機台偵測方法，包含下列步驟：蝕刻一定數量之晶圓，並依



五、發明說明 (4)

序記錄蝕刻製程中每片晶圓之 V_{pp} 值；獲得一正常製程之 V_{pp} 區間值，藉由上述每片晶圓之 V_{pp} 值；輸入正常製程之 V_{pp} 區間值至乾式蝕刻機台之操控系統；和比較乾式蝕刻製程晶圓之 V_{pp} 值，若 V_{pp} 值落於正常製程之 V_{pp} 區間值外，則蝕刻機台上之操控系統將進入異常狀況程序。

根據上述構想，其中一定數量之晶圓係指超過200片。

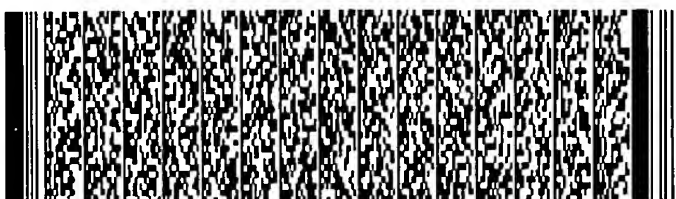
根據上述構想，其中正常製程之 V_{pp} 區間值係以數學方法推知。

根據上述構想，其中異常狀況程序發生時，蝕刻機台之操控系統會自動停機。

根據上述構想，其中異常狀況程序發生時，蝕刻機台之操控系統會發出警告訊息。

根據上述構想，其中 V_{pp} 值落於正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因靜電夾盤(ESC)之可導熱但電性絕緣的墊層破裂所造成。

根據上述構想，其中 V_{pp} 值落於正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因靜電夾盤(ESC)之內部氮氣的輸送管路破裂，導



五、發明說明 (5)

致冷卻晶片用的氬氣洩漏所造成。

根據上述構想，其中 V_{pp} 值落於正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因蝕刻晶圓底部溫度過高所造成。

根據上述構想，其中 V_{pp} 值落於正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因冷卻系統不佳所造成。

根據上述構想，其中 V_{pp} 值落於正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因氧氣流量異常所造成。

根據上述構想，其中 V_{pp} 值落於正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因蝕刻晶圓本身異常所造成。

根據上述構想，其中蝕刻機台係用以進行動態隨機存取記憶體之深溝渠製程 (DT-DRAM)。

根據上述構想，其中深溝渠製程是以活性離子蝕刻製程來形成深溝渠 (DT-RIE)。

5-4 發明詳細說明：

本發明的較佳實施例會詳細描述如下。然而，除了詳



五、發明說明 (6)

細描述外，本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行，且本發明的範圍不受限定，其以之後的專利範圍為準。

應用本發明之乾式蝕刻機台偵測方法，可以於進行晶圓的乾蝕刻製程時，提早得知是否有異常之狀況發生。首先，我們把整個蝕刻反應室當作一大型電容器，如第二A圖所示，稱為電容耦合式(Capacitively Coupled)，是在蝕刻反應室中的兩個平行板電極202、204之間加上射頻電壓來產生巨體電漿206，先由射頻電漿源208提供一射頻電位，由於電漿的電位會高於此一射頻電位且必須維持比接地電位(Ground)要高的狀態，因此巨體電漿(0V)206與電極(-Vdc)204之間都會保持一個直流電位的差值，又稱為直流偏壓(DC Bias)，電漿蝕刻的能量就取決於此直流偏壓。第二B圖顯示電漿電位隨時間的變化圖，在此圖中我們把電漿電位從波峰值(最高值)到波谷值(最低值)定義為 V_{pp} ，要注意的是，此處我們使用的 V_{pp} 是穩定狀態下的電漿電位，即已經排除剛開始進行蝕刻製程的暫態下的 V_{pp} 。

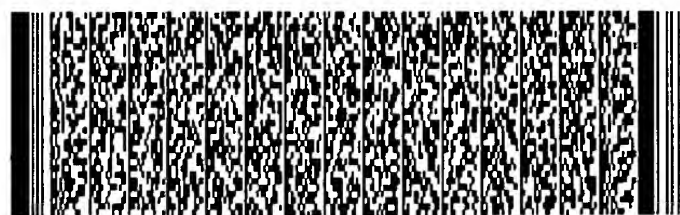
我們以具備深溝渠的動態隨機存取記憶體(DT-DRAM)來加以說明。在形成DT-DRAM的前段製程中，以活性離子蝕刻製程來形成深溝渠(DT-RIE)，在決定最終產品的良率上是佔有非常重要之地位，因為其深溝渠是做為DRAM之電容器用。觀察每一片晶圓在DT-RIE步驟的 V_{pp} 值，將



五、發明說明 (7)

會發現無論是晶圓本身或是在RIE反應室中設備或製程有不正常的問題產生，將會導致Vpp值的明顯變化。第三圖顯示約200片使用反應式離子蝕刻進行深溝渠(DT-RIE)蝕刻製程的晶圓數據，包含每一片晶圓於此製程之Vpp值和此片晶圓上最終產品的良率(Y%)曲線圖，其中X軸為晶圓編號，第一Y軸為其良率，而第二Y軸為其Vpp值，要注意的是，在畫圖之前我們已經先將良率由小到大重新排序過，從圖中可以看出當最終產品良率高於85%時，其進行DT-RIE蝕刻製程時之Vpp值都維持在約2363~2370之間(如圖中虛線所示)，當然在最終產品良率介於70%~85%之間時，也有多數的晶圓其DT-RIE蝕刻製程時之Vpp值是落在此一區間，但相較於最終產品良率位於0%~70%的情況下，幾乎這部分的晶圓在DT-RIE蝕刻製程時之Vpp值都落在此一區間之外，所以由此圖顯示出當晶圓在進行DT-RIE蝕刻製程時，若其Vpp值落在某一區間之外(過高或過低)時，則此片晶圓上之最終產品之良率有很大的機率會偏低。

第四圖為將第三圖中的數據按DT-RIE製程時間順序重新整理的晶圓最終產品良率和Vpp值的曲線圖，從圖中我們可以看出當製程時間進行到圖中A區域時，晶圓最終產品的良率從80%開始往下掉，正好是其對應之Vpp值明顯往上攀升的時候，隨後數批之晶圓最終產品良率不僅偏低且變動差異大，這段期間的Vpp值均較蝕刻機台剛開始的Vpp值為高，當晶圓之Vpp值又落入起始區間後，良率才回升

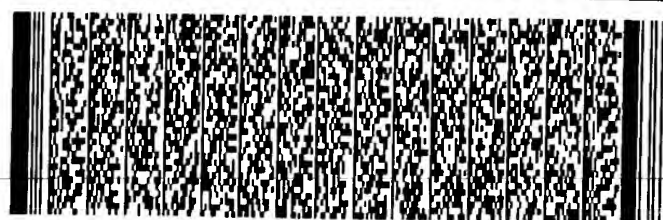


五、發明說明 (8)

至90%附近。同樣的趨勢在圖中B區域又出現一次，Vpp值不正常往上跳升，對應之晶圓最終產品良率也隨之下滑。事實上這兩次良率的不正常，或說晶圓之Vpp值偏離起始區間是由於蝕刻反應室的靜電夾盤(ESC)出現異常狀況所致。另外，圖中C區域之晶圓Vpp值向下掉出起始區間後，良率也隨之下滑並產生明顯變動差異，探討其原因為冷卻晶圓的效率變差(Poor chilling efficiency)所致。所以從本圖中又再一次得出晶圓在進行DT-RIE蝕刻製程時，若其Vpp值落在某一區間之外(過高或過低)時，則機台設備或製程參數有異常產生。

請參照第五A、B圖，為按時間順序紀錄在不同機台上進行相同DT-RIE製程的晶圓Vpp值的曲線圖，要先說明的是，在不同機台進行DT-RIE製程時，其正常情形下之Vpp區間值會隨著機台的不同而有所差異，如第五A圖中起始之正常Vpp值是位於2297~2307之間，而第五B圖中起始之正常Vpp值則是位於1863~1880之間，所以Vpp區間值在不同的機台需要個別設定，無法一體適用於所有之機台。另外從第五A、B圖中可以看出當如箭頭所指區域的晶圓Vpp值變動趨勢異於起始設定之標準Vpp區間值時，代表蝕刻機台有不正常的狀況發生。

請參照第六圖，顯示進行乾式蝕刻製程的晶圓之氧氣流量穩定度與Vpp值的變化的關係，圖中兩條虛線指示之



五、發明說明 (9)

區域中，其蝕刻過程中的氧氣流量不穩定，由正常狀態下的19.09下降至18.21(上圖)，而其對應之 V_{pp} 值於氧氣流量初次下降時，立即從742大幅下降至725.8(下圖)。另外，在第六圖一開始時我們可以發現 V_{pp} 值亦為不正常地偏低，可是比照上圖的氧氣流量卻是處於正常的流量下，這是因為蝕刻晶圓底部溫度過高(冷卻不佳)所導致的結果，此圖又再一次顯示了在蝕刻製程中使用 V_{pp} 值可以立即且有效地判斷蝕刻機台是否有不正常的狀況發生，例如氧氣流量偏低、蝕刻晶圓底部溫度過高、冷卻不佳等。

如前所述，由於每一台蝕刻機台有其個別的 V_{pp} 區間值，因此在進行本發明之乾式蝕刻機台偵測方法前，要先得到個別蝕刻機台在正常製程下 V_{pp} 區間值，以作為判斷製程是否正常的依據。第七圖為本發明之乾式蝕刻機台偵測方法之流程圖，首先，將一定數量之晶圓依序進行乾式蝕刻製程，並記錄蝕刻製程中每片晶圓之 V_{pp} 值，為便於研判代表正常狀況的 V_{pp} 區間值，此批晶圓之數量可以是200片或更多(步驟701)。其次，藉由數學方法將步驟701所得之數據加以處理，以避免少數變動較大數據之影響，當然，此步驟也可以省略，只是所得到的正常製程下 V_{pp} 區間值可能會受到些微影響(步驟702)。接下來，將由步驟702所得到之正常製程下 V_{pp} 區間值輸入至蝕刻機台之操控系統(步驟703)，且與後續進行乾式蝕刻製程之晶圓 V_{pp} 值做比較，若 V_{pp} 值落於此區間內，則代表此製程處於正

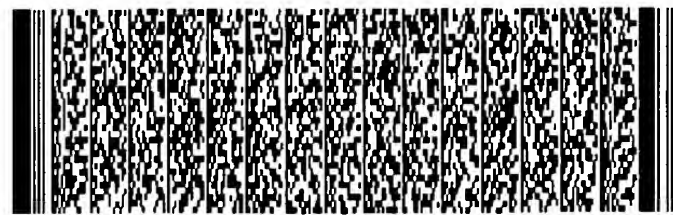
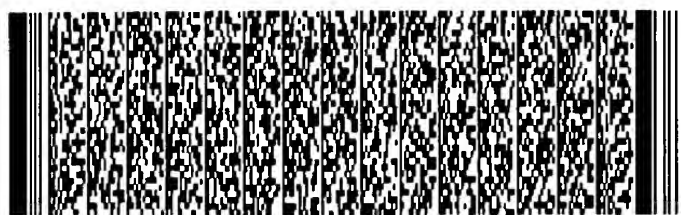


五、發明說明 (10)

常狀況(步驟704)，若 V_{pp} 值落於此區間外，則蝕刻機台之操控系統會自動停機並發出警告訊息(步驟705)，以通知機台負責人員，進行蝕刻機台與製程參數之檢測調整，例如靜電夾盤(ESC)是否出現可導熱但電性絕緣的墊層破裂，因而內部氮氣的輸送管路破裂，造成冷卻晶片用的氮氣洩漏、蝕刻晶圓底部溫度是否過高、冷卻系統是否不佳、氧氣流量是否偏低等狀況，避免因異常狀況而影響產品之良率。

由上述實施例之步驟可知，本發明之乾式蝕刻機台偵測方法使得在每片晶圓進行乾式蝕刻製程時，即可立即(real-time)判斷是否有異常的狀況產生，故能有效解決習知因無法提供足夠的偵測參數來偵測蝕刻過程中的狀況，而使使用者無法得以及時停止蝕刻機台的運作，避免製程異常狀態持續之缺陷。

即使本發明係藉由舉出一個較佳實施例來描述，但是本發明並不限定於所舉出之實施例。先前雖舉出與敘述之特定實施例，但是顯而易見地，其它未脫離本發明所揭示之精神下，所完成之等效改變或修飾，均應包含在本發明之申請專利範圍內。此外，凡其它未脫離本發明所揭示之精神下，所完成之其他類似與近似改變或修飾，也均包含在本發明之申請專利範圍內。同時應以最廣之定義來解釋本發明之範圍，藉以包含所有的修飾與類似結構。



圖式簡單說明

圖式簡單說明：

第一圖是乾式蝕刻反應室之示意圖；

第二A圖是電容耦合式之乾式蝕刻反應室示意圖；

第二B圖顯示乾式蝕刻電漿電位隨時間的變化圖；

第三圖顯示使用反應式離子蝕刻進行深溝渠(DT-RIE)蝕刻製程的晶圓(約200片)之 V_{pp} 值和最終產品的良率(Y%)曲線圖，按最終產品的良率排列；

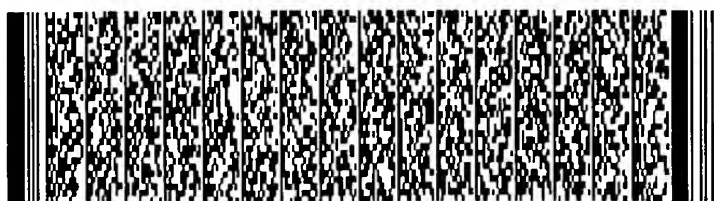
第四圖為將第三圖中的數據按DT-RIE製程時間順序重新整理的晶圓最終產品良率和 V_{pp} 值的曲線圖；

第五A、B圖為按時間順序紀錄在不同機台上進行相同DT-RIE製程的晶圓 V_{pp} 值的曲線圖；

第六圖顯示進行乾式蝕刻製程的晶圓之氧氣流量穩定度與 V_{pp} 值的關係圖；及

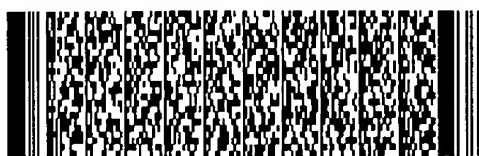
第七圖為本發明之乾式蝕刻機台偵測方法之流程圖。

元件代表符號



圖式簡單說明

- 100 乾蝕刻反應室
- 102 氮氣
- 104 晶圓
- 106 靜電夾盤
- 108 電漿
- 202 上平行板電極
- 204 下平行板電極
- 206 巨體電漿
- 208 射頻電漿源



六、申請專利範圍

申請專利範圍：

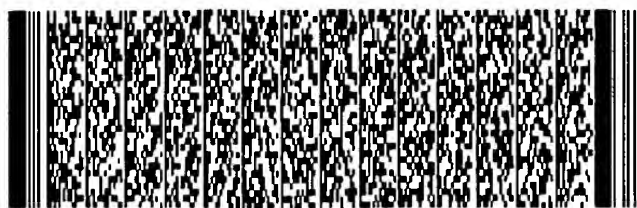
1. 一種乾式蝕刻機台偵測方法，包含：
蝕刻一定數量之晶圓，並依序記錄蝕刻製程中每片晶圓之Vpp值；
獲得一正常製程之Vpp區間值，藉由上述每片晶圓之Vpp值；
輸入該正常製程之Vpp區間值至乾式蝕刻機台之操控系統；和
比較乾式蝕刻製程晶圓之Vpp值，若Vpp值落於該正常製程之Vpp區間值外，則該蝕刻機台上之操控系統將進入一異常狀況程序。
2. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該一定數量之晶圓係指超過200片。
3. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該正常製程之Vpp區間值係以數學方法推知。
4. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中當該異常狀況程序發生時，該蝕刻機台之操控系統會自動停機。
5. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，



六、申請專利範圍

其中當該異常狀況程序發生時，該蝕刻機台之操控系統會發出警告訊息。

6. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該 V_{pp} 值落於該正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因靜電夾盤(ESC)之可導熱但電性絕緣的墊層破裂所造成。
7. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該 V_{pp} 值落於該正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因靜電夾盤(ESC)之內部氮氣的輸送管路破裂，導致冷卻晶片用的氮氣洩漏所造成。
8. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該 V_{pp} 值落於該正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因蝕刻晶圓底部溫度過高所造成。
9. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該 V_{pp} 值落於該正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因冷卻系統不佳所造成。
10. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該 V_{pp} 值落於該正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因氧氣流量異常所造成。



六、申請專利範圍

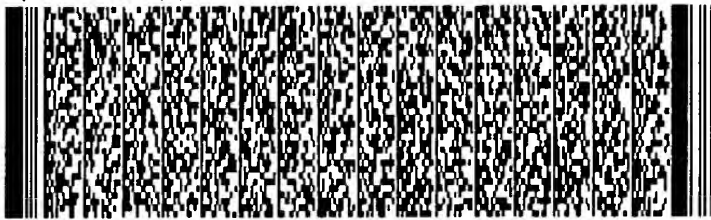
11. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該 V_{pp} 值落於該正常製程之 V_{pp} 區間值外，係因蝕刻晶圓本身異常所造成。

11. 如申請專利範圍第1項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該蝕刻機台係用以進行動態隨機存取記憶體之深溝渠製程（DT-DRAM）。

12. 如申請專利範圍第11項所述之乾式蝕刻機台偵測方法，其中該深溝渠製程是以活性離子蝕刻製程來形成深溝渠（DT-RIE）。



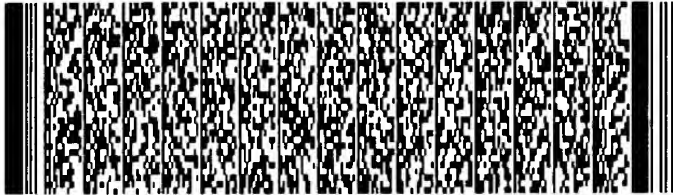
第 1/20 頁



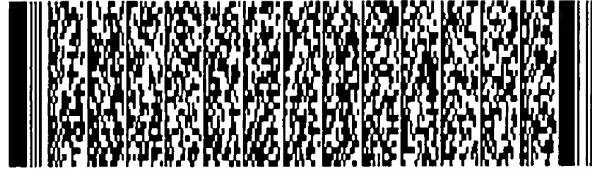
第 2/20 頁



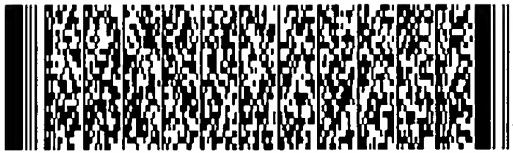
第 2/20 頁



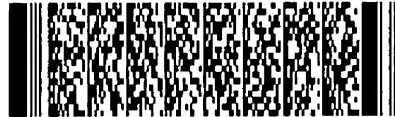
第 3/20 頁



第 4/20 頁



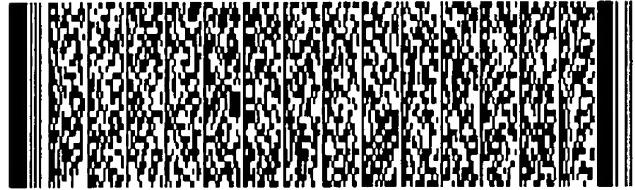
第 5/20 頁



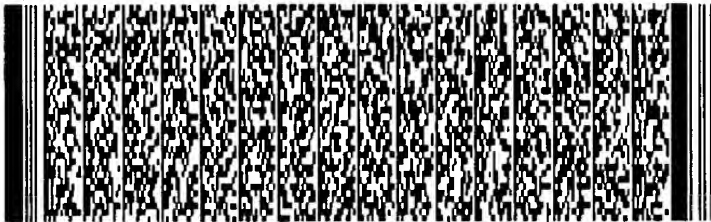
第 6/20 頁



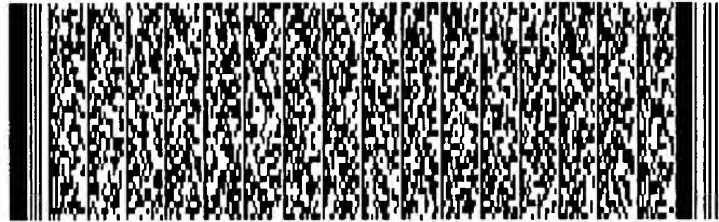
第 6/20 頁



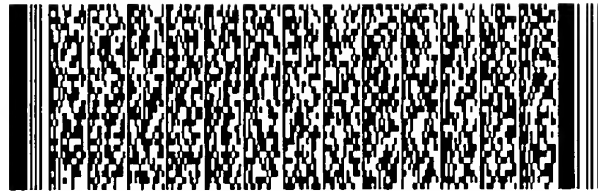
第 7/20 頁



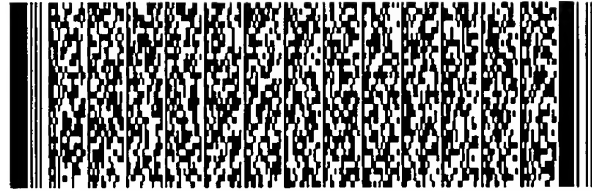
第 7/20 頁



第 8/20 頁



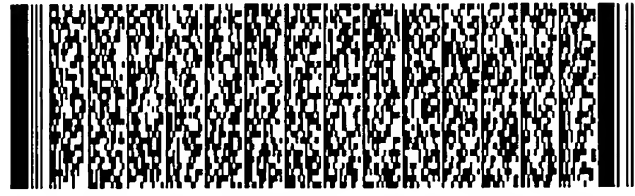
第 8/20 頁



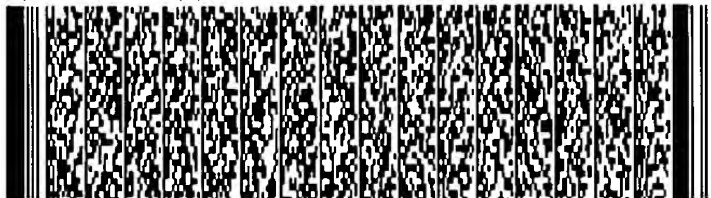
第 9/20 頁



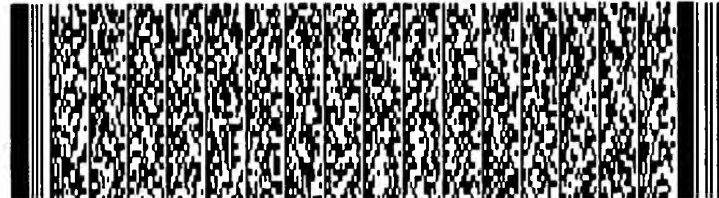
第 10/20 頁



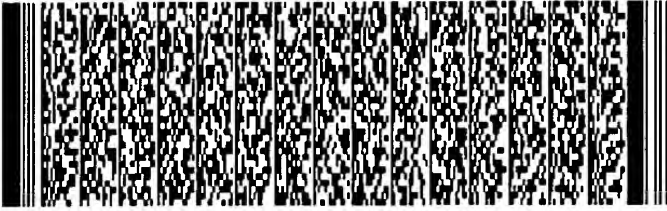
第 11/20 頁



第 11/20 頁



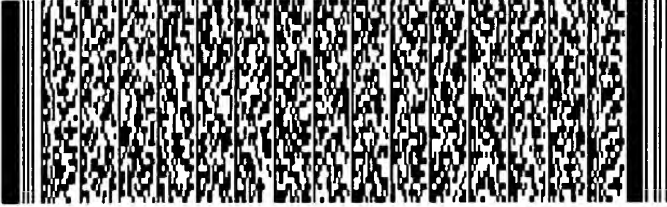
第 12/20 頁



第 12/20 頁



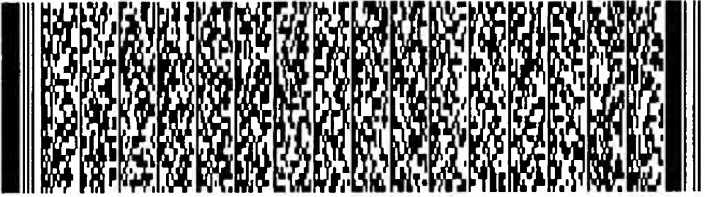
第 13/20 頁



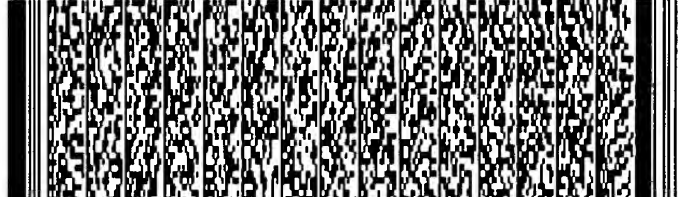
第 13/20 頁



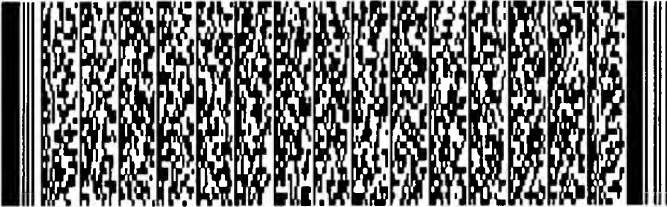
第 14/20 頁



第 14/20 頁



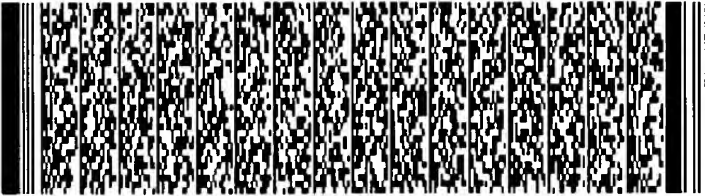
第 15/20 頁



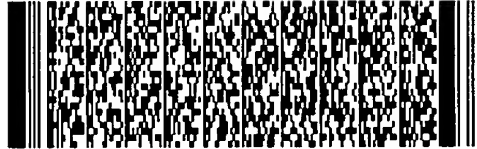
第 15/20 頁



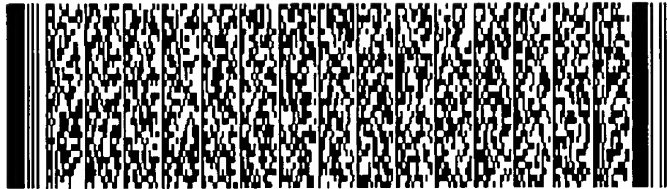
第 16/20 頁



第 17/20 頁



第 18/20 頁

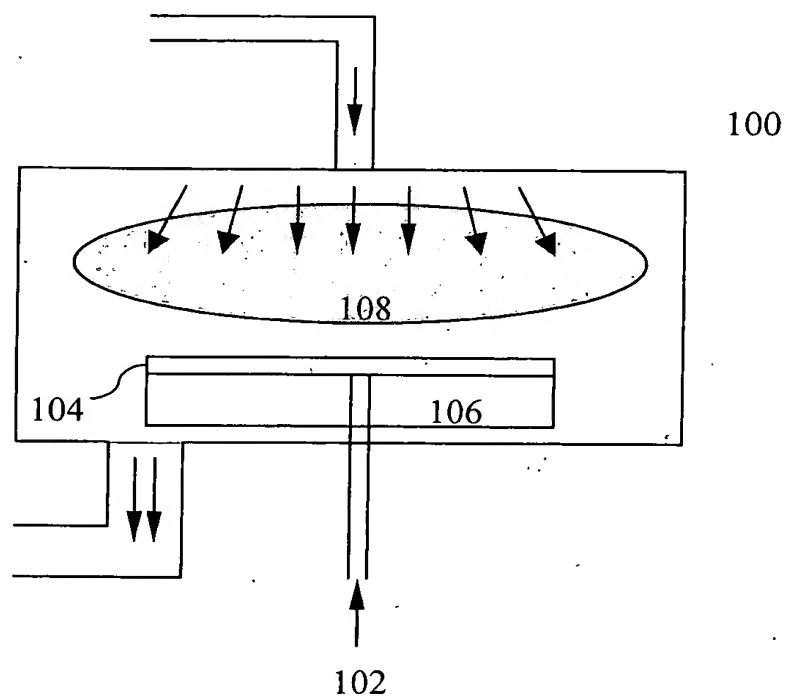


第 19/20 頁

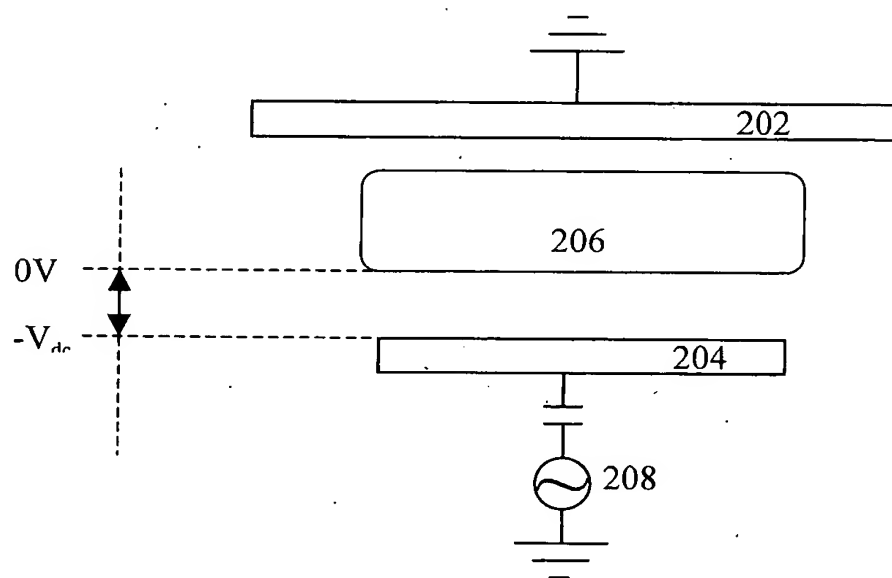


第 20/20 頁

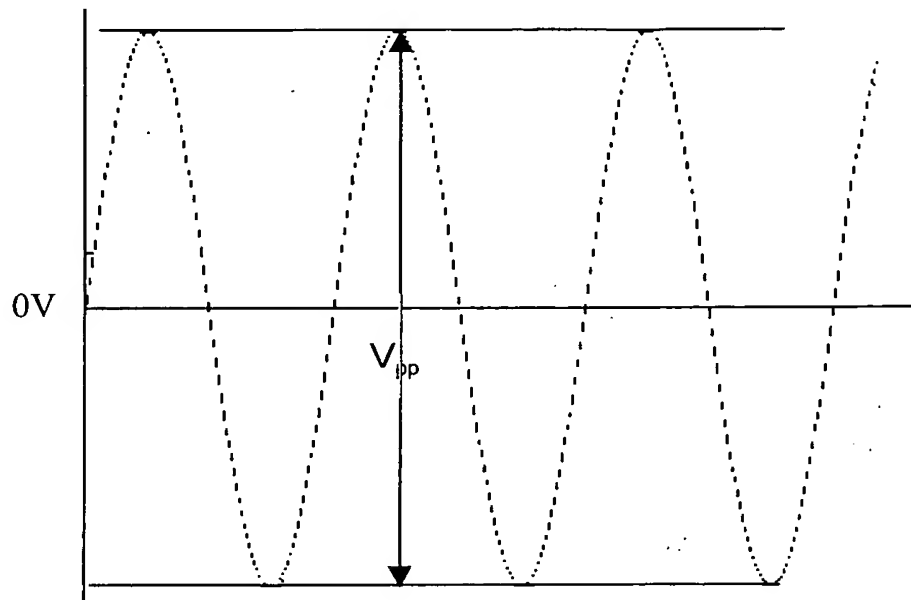




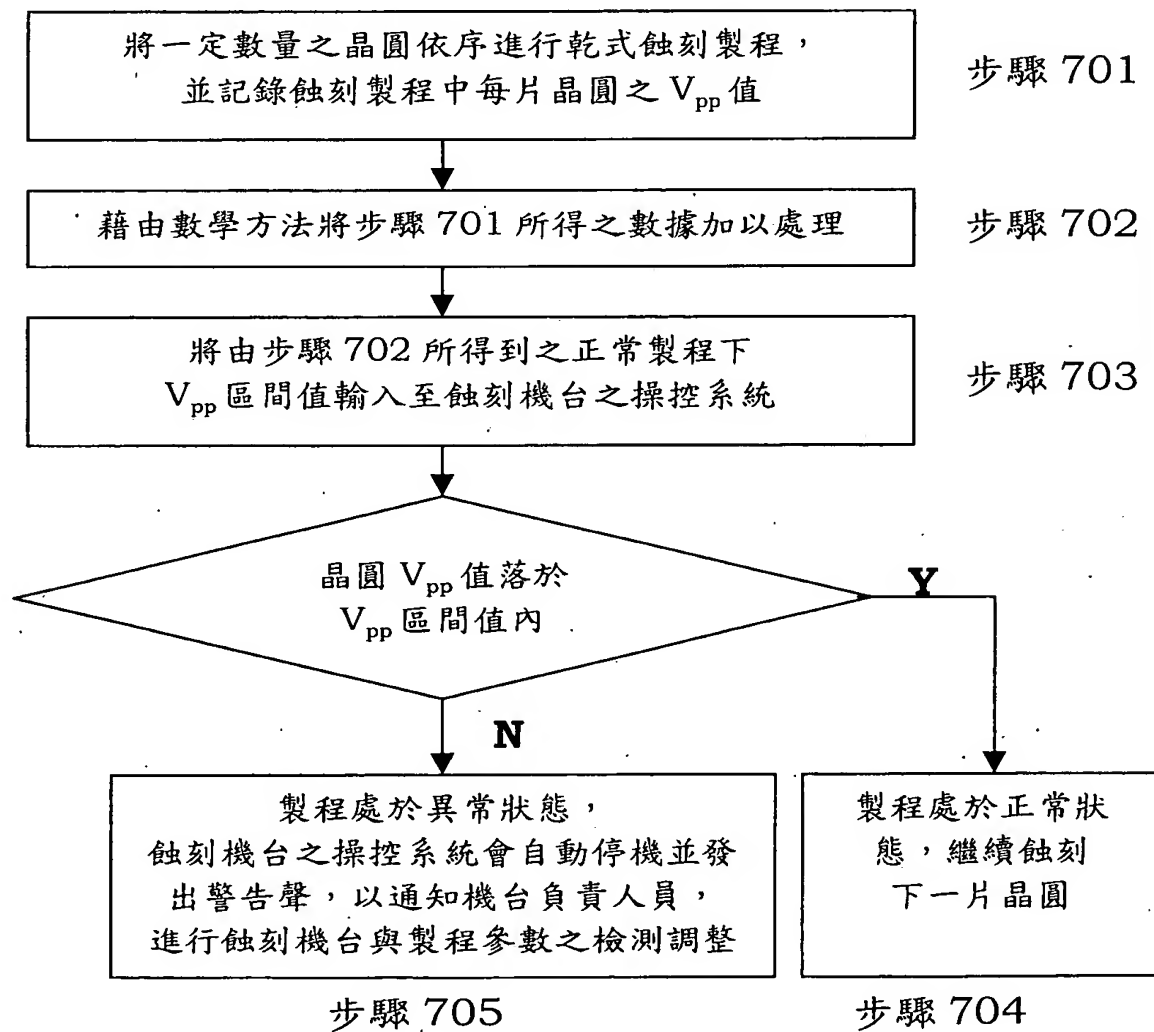
第一圖



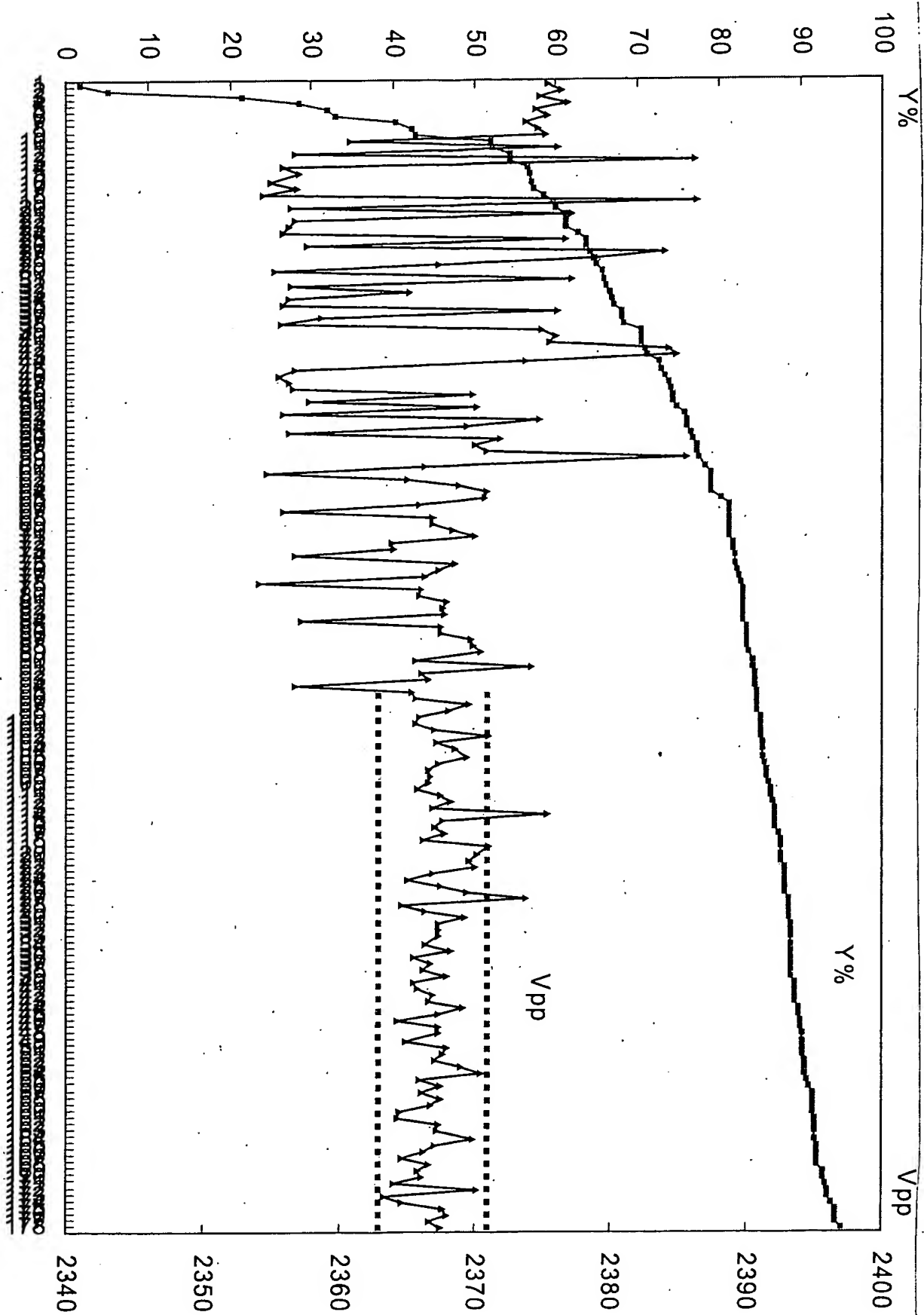
第二 A 圖



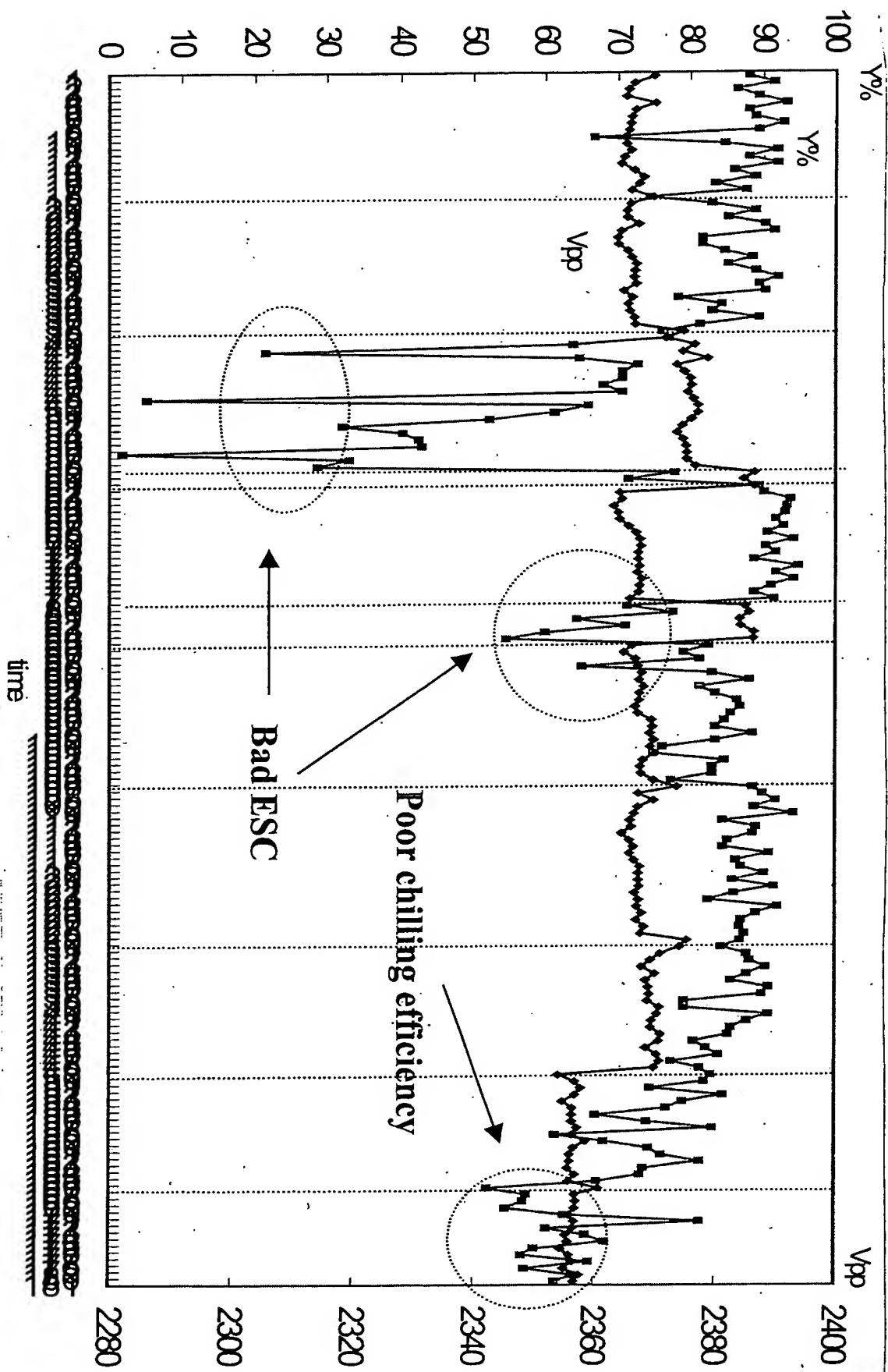
第 二 B 圖



第 七 圖



第三圖



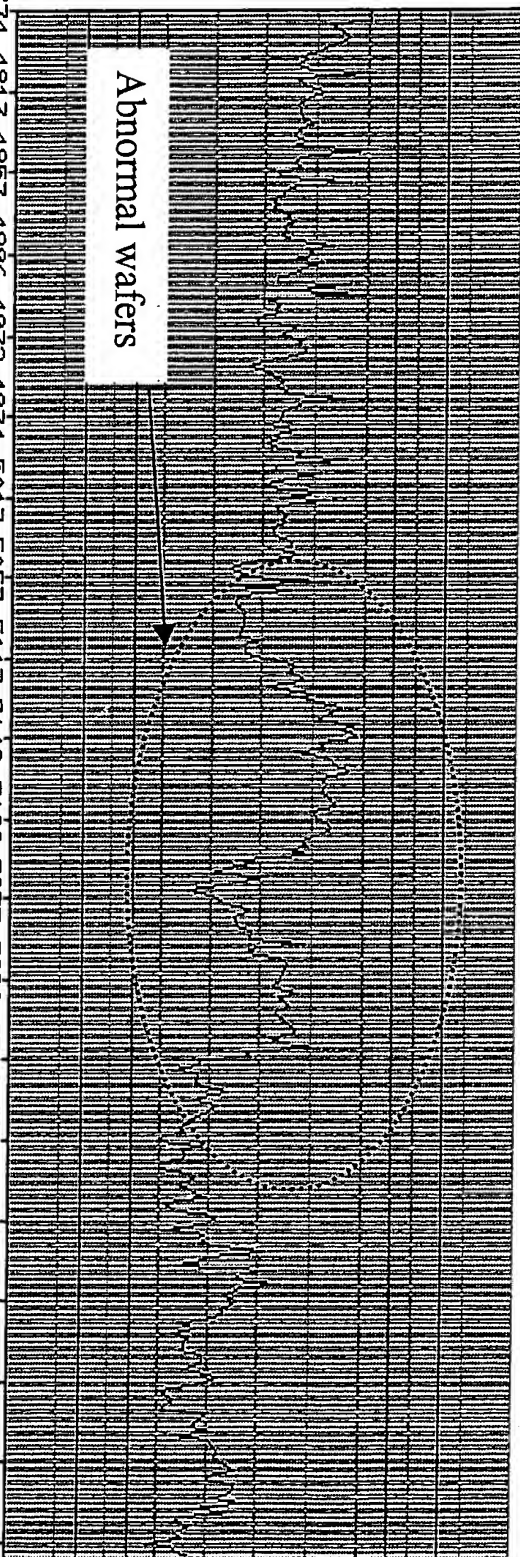
第 四 圖

2322.00
2317.10
2312.20
2307.30
2302.40
2297.50
2292.60
2287.70
2282.80
2277.90
2273.00

Alarm Limits Abort Limits Data Series

Abnormal wafers

4774 4813 4857 4896 4932 4974 5013 5057 5113 5149 5188 5233 5272 5316 5360 5399 5435 5479 5518 5566



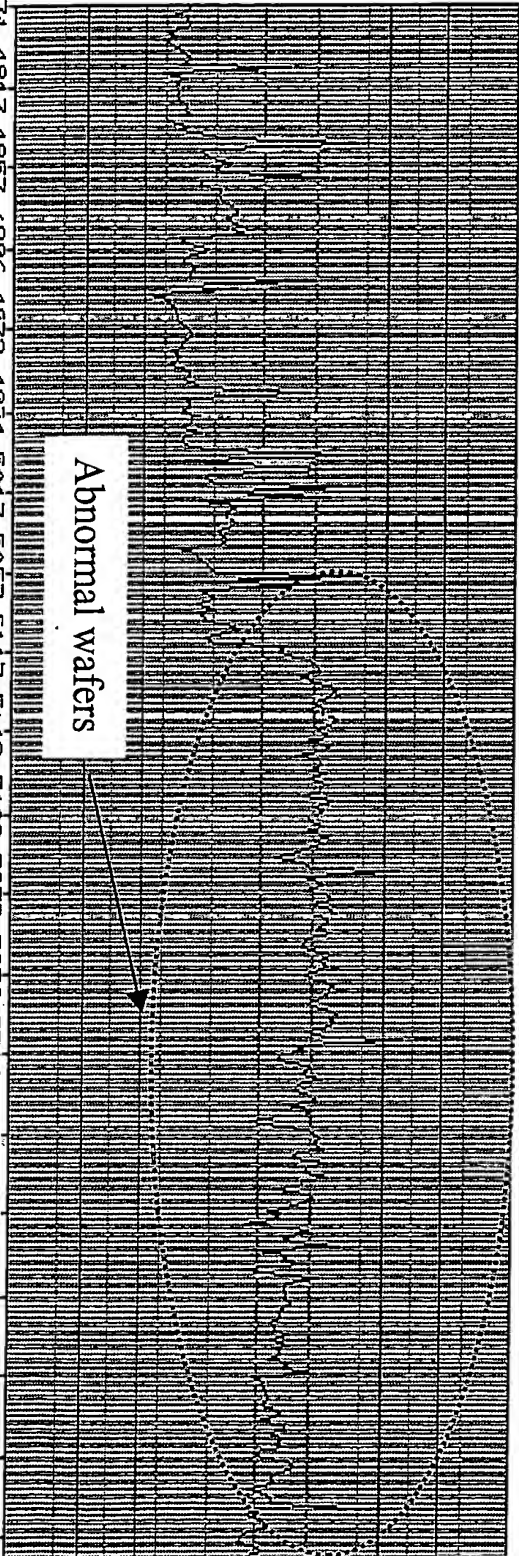
第 五 A 圖

1922.00
1913.60
1905.20
1896.80
1888.40
1880.00
1871.60
1863.20
1854.80
1846.40
1838.00

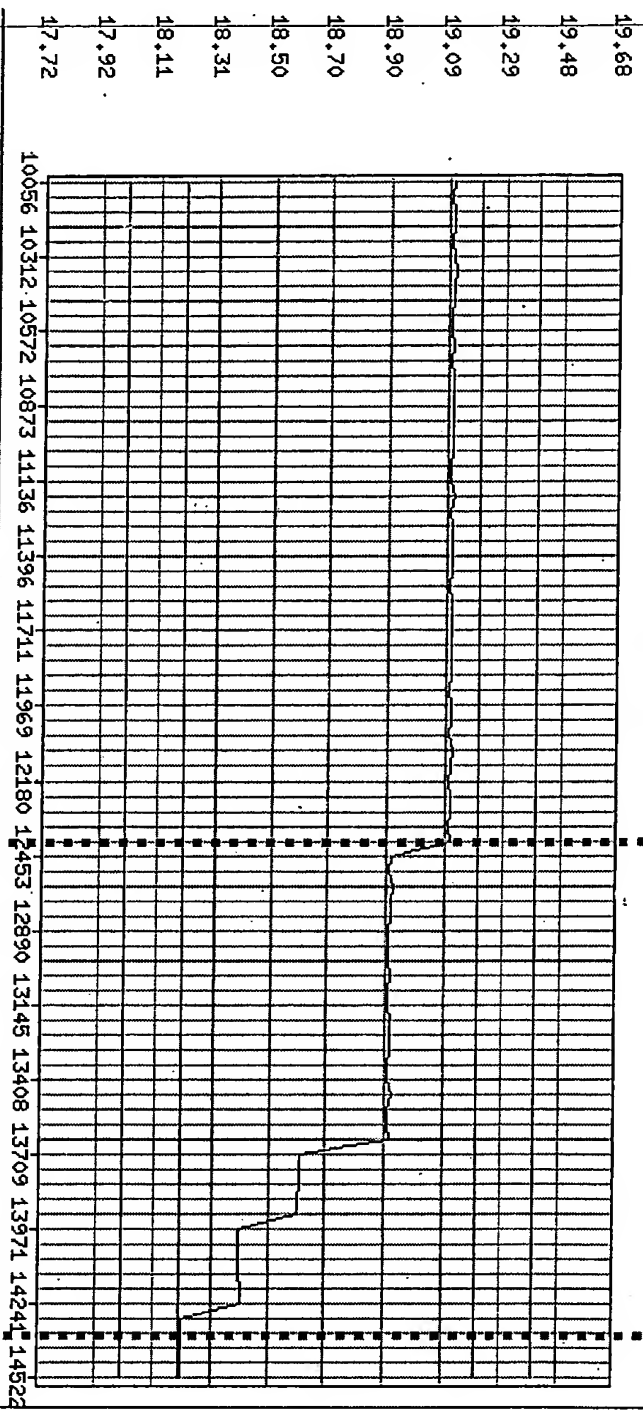
Alarm Limits Abort Limits Data Series

Abnormal wafers

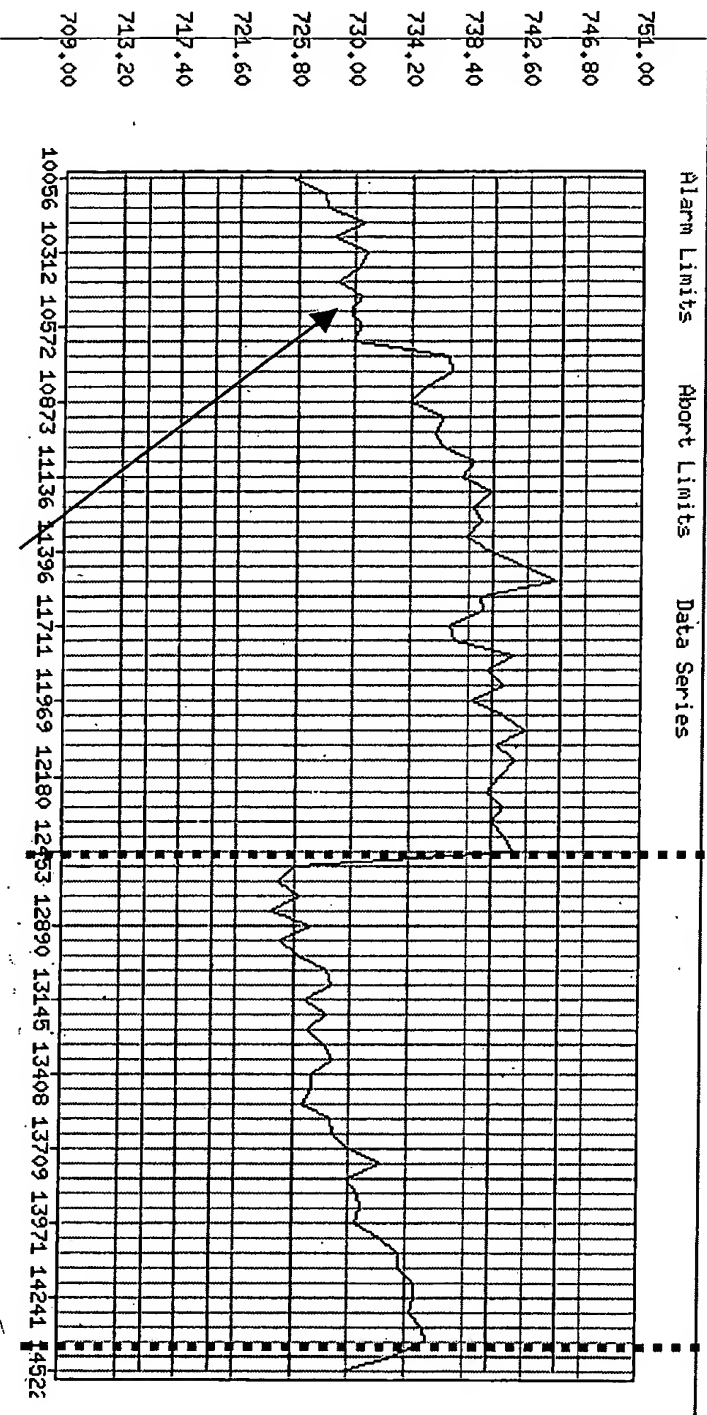
4774 4813 4857 4896 4932 4974 5013 5057 5113 5149 5188 5233 5272 5316 5360 5399 5435 5479 5518 5566



第 五 B 圖



O₂



V_{pp}

Bottom Temperature too high

圖式

第六圖